

**Задания для подготовки к самостоятельной работе по теме
«Волновая оптика»**

1. Как изменяется частота световых волн при переходе света из вакуума в неподвижную прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$?

- 1) уменьшается в 2 раза
- 2) не изменяется
- 3) увеличивается в 2 раза
- 4) изменение зависит от угла падения

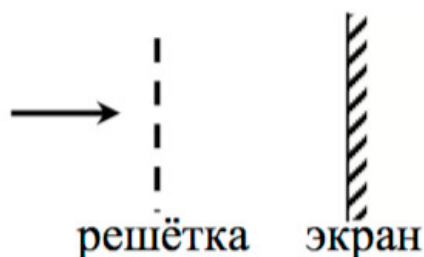
2. При переходе света длиной волны λ из вакуума в неподвижную среду с показателем преломления n

- 1) λ не изменяется, частота световой волны увеличивается в n раз
- 2) λ уменьшается в n раз, частота световой волны не изменяется
- 3) λ и частота световой волны уменьшаются в n раз
- 4) λ и частота световой волны не изменяются

3. Интерференцию световых волн, создаваемых двумя лампами накаливания, нельзя наблюдать, так как световые волны, излучаемые ими,

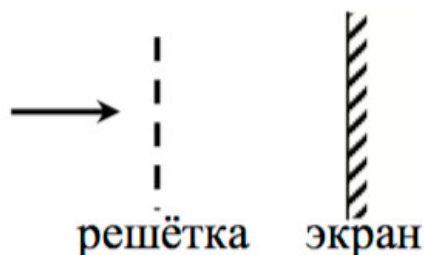
- 1) не поляризованы
- 2) не когерентны
- 3) имеют слишком малую интенсивность
- 4) имеют слишком большую интенсивность

4. Лучи от лазеров направляются перпендикулярно плоскости дифракционной решётки (см. рисунок). В первом случае свет лазера имеет длину волны λ , а во втором случае – 2λ . Расстояние между нулевыми и первыми максимумами на экране намного меньше расстояния от решётки до экрана. Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на удалённом экране



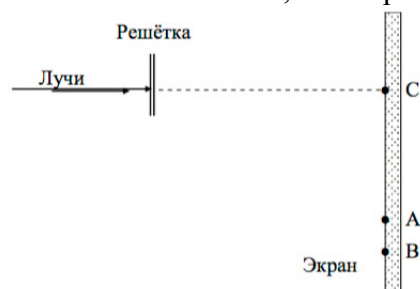
- 1) во втором случае в 4 раза больше
- 2) во втором случае в 2 раза больше
- 3) в обоих случаях одинаково
- 4) во втором случае в 2 раза меньше

5. Луч лазера падает на дифракционную решётку перпендикулярно её плоскости. На экране наблюдается дифракционная картина. При этом расстояние между нулевым и первым дифракционным максимумом много меньше расстояния от решётки до экрана. Отношение $X_{01} : X_{02}$ расстояний между нулевым и первым (X_{01}) и между нулевым и вторым (X_{02}) дифракционными максимумами на удалённом от решётки экране примерно равно



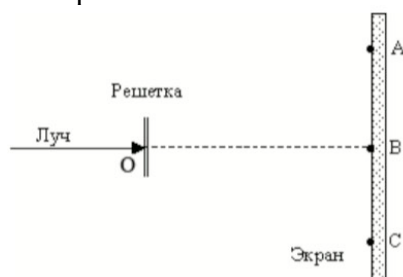
- 1) 2:1
- 2) 1:2
- 3) 1:4
- 4) 1:1

6. Лучи от двух лазеров Л1 и Л2 поочередно направляются перпендикулярно плоскости дифракционной решётки. В первом случае на экране (см. рисунок) наблюдаются яркие светящиеся пятна в точках А и С, во втором случае – в точках В и С. Какой вывод из этих опытов верен?



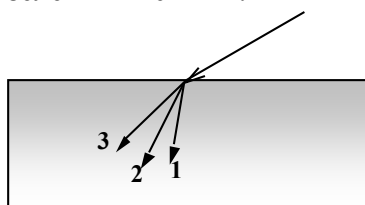
- 1) длина волны света от лазера Л1 больше длины волны света от Л2
- 2) длина волны света от лазера Л1 меньше длины волны света от Л2
- 3) на основании этих опытов нельзя сравнить длины волн Л1 и Л2
- 4) длины волн света от лазеров Л1 и Л2 равны

7. Лазерный луч падает перпендикулярно на дифракционную решётку, образуя на экране дифракционную картину. При повороте решётки на 45° по часовой стрелке вокруг оси ОВ картина на экране



- 1) повернётся на 45° в противоположную сторону
- 2) повернётся на 90° в ту же сторону
- 3) не повернётся
- 4) повернётся на 45° в ту же сторону

8. В некотором спектральном диапазоне угол преломления лучей на границе воздух-стекло падает с увеличением частоты излучения. Ход лучей для трех основных цветов при падении белого света из воздуха на границу раздела показан на рисунке. Каким цифрам соответствуют цвета: красный, зелёный и синий?



9. Выберите среди приведенных примеров электромагнитные волны с минимальной частотой:

- 1) инфракрасное излучение Солнца;
- 2) ультрафиолетовое излучение Солнца;
- 3) излучение γ -радиоактивного препарата;
- 4) излучение антенны радиопередатчика.

10. Верно утверждение(-я):

Дисперсией света объясняется физическое явление:

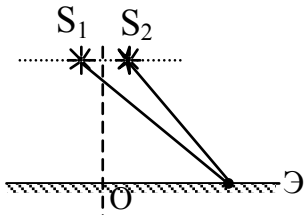
А. фиолетовый цвет мыльной пленки, освещаемой белым светом.

Б. фиолетовый цвет абажура настольной лампы, светящейся белым светом.

- 1) только А;
- 2) только Б;
- 3) и А, и Б;
- 4) ни А, ни Б.

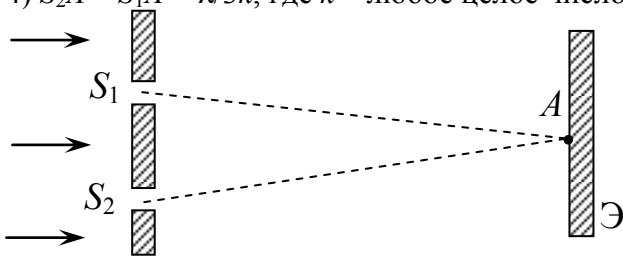
11. Два точечных источника света S_1 и S_2 находятся близко друг от друга и создают на удалённом экране \mathcal{E} устойчивую интерференционную картину (см. рисунок). Это возможно, если S_1 и S_2 — малые отверстия в непрозрачном экране, освещённые

- 1) каждое своим солнечным зайчиком от зеркал в руках человека;
- 2) одно — лампочкой накаливания, а второе — горячей свечой;
- 3) одно синим светом, а другое красным светом;
- 4) светом от одного и того же точечного источника.



12. На две щели в экране слева падает плоская монохроматическая световая волна перпендикулярно экрану. Длина световой волны λ . Свет от щелей S_1 и S_2 , которые можно считать когерентными синфазными источниками, достигает экрана \mathcal{E} . На нём наблюдается интерференционная картина. Тёмная полоса в точке A наблюдается, если

- 1) $S_2A - S_1A = (2k + 1)\lambda/2$, где k — любое целое число;
- 2) $S_2A - S_1A = 2k \cdot \lambda/2$, где k — любое целое число;
- 3) $S_2A - S_1A = \lambda/(2k + 1)$, где k — любое целое число;
- 4) $S_2A - S_1A = \lambda/3k$, где k — любое целое число.

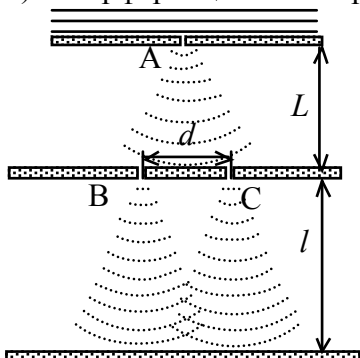


13. На плоскую непрозрачную пластину с узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина, содержащая большое число полос. При переходе на монохроматический свет из фиолетовой части видимого спектра

- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличится;
- 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится;
- 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится;
- 4) интерференционная картина станет невидимой для глаза.

14. В классическом опыте Юнга по дифракции пучок света, прошедший через узкое отверстие A , освещает отверстия B и C , за которыми на экране возникает интерференционная картина (см. рисунок). Если увеличить L вдвое, то

- 1) интерференционная картина останется на месте, сохранив свой вид;
- 2) расстояние между интерференционными полосами увеличится;
- 3) расстояние между интерференционными полосами уменьшится;
- 4) интерференционная картина сместится по экрану, сохранив свой вид.



15. Источник с частотой колебаний $2,5 \cdot 10^{12}$ Гц возбуждает в некоторой среде электромагнитные волны длиной 60 мкм. Определите абсолютный показатель преломления этой среды.
16. Электромагнитная волна от некоторого источника распространяется в бензоле, при этом длина волны составляет 1,2 мм. Определите период колебаний источника. Показатель преломления бензола 1,5.
17. Два источника испускают электромагнитные волны частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц с одинаковыми начальными фазами. Максимум интерференции будет наблюдаться в точке пространства, для которой минимальная разность хода волн от источников равна
- 1) 0,9 мкм;
 - 2) 1,0 мкм;
 - 3) 0,3 мкм;
 - 4) 0,6 мкм.
18. На поверхность стеклянной пластины нанесена тонкая пленка толщиной $d = 180$ нм с показателем преломления меньшим, чем у стекла. На пленку нормально падает свет с длиной волны $\lambda = 504$ нм. При каком значении показателя преломления пленки будет наблюдаться максимальное отражение света?
19. Два полупрозрачных зеркала расположены параллельно друг другу. На них перпендикулярно плоскости зеркал падает световая волна длиной 600 нм. Чему должно быть равно минимальное расстояние между зеркалами, чтобы наблюдался первый минимум при интерференции отраженных световых волн?
20. На поверхность пластинки из стекла нанесена плёнка толщиной $d = 110$ нм, с показателем преломления $n_2 = 1,55$. Для какой длины волны видимого света пленка будет «просветляющей»?
21. Дифракционная решётка расположена параллельно экрану на расстоянии 0,75 м от него. Определите количество штрихов на 1 мм для этой дифракционной решётки, если при нормальном падении на неё светового пучка с длиной волны 0,4 мкм первый дифракционный максимум на экране находится на расстоянии 3 см от центрального максимума. Считать $\sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha$.
22. Дифракционная решетка, имеющая 100 штрихов на 1 мм, расположена параллельно экрану на расстоянии 2,5 м от него и освещается нормально падающим пучком света длиной волны 600 нм. Определите расстояние между вторыми дифракционными максимумами справа и слева от центрального (нулевого). Считать $\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha$.
23. Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 20,88 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Считать $\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha$.
24. На дифракционную решетку с периодом 1,2 мкм падает по нормали монохроматический свет с длиной волны 500 нм. Каков наибольший порядок дифракционного максимума, который можно получить в данной системе?
25. На дифракционную решетку с периодом 0,004 мм падает по нормали плоская монохроматическая волна. Количество дифракционных максимумов, наблюдаемых с помощью этой решетки, равно 19. Какова длина волны света?